



Artigo de revisão

Fraturas do tornozelo e do pé na infância: revisão da literatura e evidências científicas para o tratamento adequado[☆]



Stefan Rammelt^a, Alexandre Leme Godoy-Santos^{b,*}, Wolfgang Schneiders^a, Guido Fitze^a e Hans Zwipp^a

^a Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Klinik für Unfall und Wiederherstellungschirurgie, Dresden, Alemanha

^b Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, São Paulo, SP, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 27 de outubro de 2015

Aceito em 30 de outubro de 2015

On-line em 16 de abril de 2016

Palavras-chave:

Articulação do tornozelo

Calcâneo

Tálus

Criança

R E S U M O

As fraturas do tornozelo e do pé representam 12% de todas as fraturas pediátricas. Fraturas maleolares são as lesões mais frequentes dos membros inferiores; fraturas do retropé e mediopé são raras, mas o seu tratamento inadequado pode resultar em síndrome de compartimento, deformidades tridimensionais, necrose avascular e osteoartrite pós-traumática precoce, as quais apresentam impacto significativo na função global do tornozelo e pé. Portanto, os desafios no tratamento dessas lesões na criança são o diagnóstico adequado e tratamento preciso para se evitarem as complicações. O objetivo do tratamento é restaurar a anatomia normal e a relação articular correta entre os ossos da região. Além disso, o tratamento deve ser planejado de acordo com acometimento articular, o alinhamento dos membros inferiores, a estabilidade ligamentar e a idade. O algoritmo de tratamento dos traumas complexos do tornozelo e pé na infância é descrito. Este artigo apresenta uma revisão sobre o tema e as evidências científicas para o tratamento adequado dessas lesões.

© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Foot and ankle fractures during childhood: review of the literature and scientific evidence for appropriate treatment

A B S T R A C T

Foot and ankle fractures represent 12% of all pediatric fractures. Malleolar fractures are the most frequent injuries of the lower limbs. Hindfoot and midfoot fractures are rare, but inadequate treatment for these fractures may result in compartment syndrome, three-dimensional deformities, avascular necrosis and early post-traumatic arthritis, which have a significant impact on overall foot and ankle function. Therefore, the challenges in treating

Keywords:

Ankle joint

Calcaneus

Talus

Child

[☆] Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Alemanha, e no Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: alexandrelemegodoy@gmail.com.br (A.L. Godoy-Santos).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2015.10.012>

0102-3616/© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

these injuries in children are to achieve adequate diagnosis and precise treatment, while avoiding complications. The objective of the treatment is to restore normal anatomy and the correct articular relationship between the bones in this region. Moreover, the treatment needs to be planned according to articular involvement, lower-limb alignment, ligament stability and age. This article provides a review on this topic and presents the scientific evidence for appropriate treatment of these lesions.

© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

As fraturas do tornozelo e do pé representam 12% de todas as fraturas pediátricas. Habitualmente necessitam de investigação por imagem cuidadosa para seu diagnóstico adequado.¹ Nas últimas décadas apresentaram importante aumento nas taxas de incidência, inclusive aquelas relacionadas aos traumas complexos dessa topografia anatômica.² Opções terapêuticas não adequadas podem resultar em complicações graves, como síndrome de compartimento, deformidades tridimensionais, necrose avascular e osteoartrite pós-traumática precoce com impacto negativo na função global do tornozelo e pé.³ O objetivo deste artigo é apresentar as evidências científicas no tratamento dessas lesões traumáticas.

Fraturas maleolares

As lesões das placas epifisárias ao redor do tornozelo representam 10 a 25% de todas as lesões de placa de crescimento. São, portanto, as lesões fisárias mais prevalentes nos membros inferiores.¹ Essas lesões da tibia e fíbula distais podem levar a distúrbios de crescimento ósseo pós-trauma. Particularmente críticas são as fraturas do maléolo medial, subdiagnosticadas numa investigação radiográfica incompleta.²

São padrões típicos de fraturas por faixa etária no nível do tornozelo:

1. Fratura impactação e em flexão distal da tibia (menores de 10 anos)
2. Fratura do maléolo medial (ao redor dos 10 anos)
3. Fratura epifisária e metafisária (período pré-puberdade)
4. Fraturas de transição na região fisária (12-14 anos).

As fraturas maleolares resultam de mecanismo de trauma indireto por adução, abdução e rotação externa do pé contra a parte inferior da perna. O traço de fratura também é determinado pela posição de pé no momento do acidente. Em cerca de 3/4 dos casos de pé está em posição de supinação (inversão) em 1/4 na posição de pronação (eversão).³

O sistema de classificação elaborado por Lauge-Hansen⁴ é constituído por esses componentes e pode ser usado em conformidade para crianças e adolescentes.¹ Dias e Tachdjian⁵ modificaram essa classificação para as crianças e introduziram o tipo supinação-flexão plantar.

Os sistemas de classificação propostos por Aitken⁶ ou Salter e Harris⁷ são relacionados às lesões da placa de crescimento. Assim divididos:

1. Lesão pura da fise de crescimento
2. Lesão epifisária com fratura em cunha da metáfise (Aitken I)
3. Lesão epifisária com fratura em cunha da epífise (Aitken II)
4. Fratura metaepifisária que cruza a linha fisária (Aitken III)
5. Fratura compressão da fise de crescimento
6. Lesão fisária com defeito da placa de crescimento (adicionado posteriormente por Peterson⁸)

A placa fisária da tibia distal é responsável por 45% do crescimento em comprimento da perna, a ossificação dessa região ocorre entre 12 e 14 anos e abrange um ano e seis meses. Esse processo tem início na porção medial, segue em direção ao terço central da epífise e, posteriormente, avança para região lateral; de modo que a última porção a calcificar é a anterolateral (tubérculo de Chaput). As fraturas da tibia distal nessa fase (transitórias) representam uma entidade separada. A energia do trauma pode levar a traço horizontal, perpendicular (sagital) e, por vezes, em um terceiro plano (frontal), com a formação de uma cunha dorsal, que resulta em lesões bipolares ou triplanares.⁹ A suspeita de fraturas “transitórias” em adolescentes requer uma investigação por imagem precisa, de preferência com auxílio tomografia computadorizada (fig. 1).

Evidência terapêutica

As fraturas-luxações são idealmente tratadas após analgesia endovenosa com acompanhamento do anestesista para segurança do paciente, com a redução articular e o alinhamento da fratura ao membro inferior, a fim de evitar danos adicionais aos tecidos moles e tecido condral.

A indicação de emergência para a cirurgia imediata é nas fraturas expostas e nas fraturas fechadas com danos graves aos tecidos moles, como extenso descolante do subcutâneo, pressão maciça dos fragmentos ósseos a partir do interior ou síndrome compartimental.³

Fraturas minimamente ou não deslocadas podem ser tratadas de forma conservadora, com imobilização e retirada de carga por três a quatro semanas.

Fraturas inicialmente desviadas, em particular descolamentos fisários tipo I Salter-Harris, podem ser tratadas com sucesso após redução fechada, imobilização e retirada de carga por três a quatro semanas.

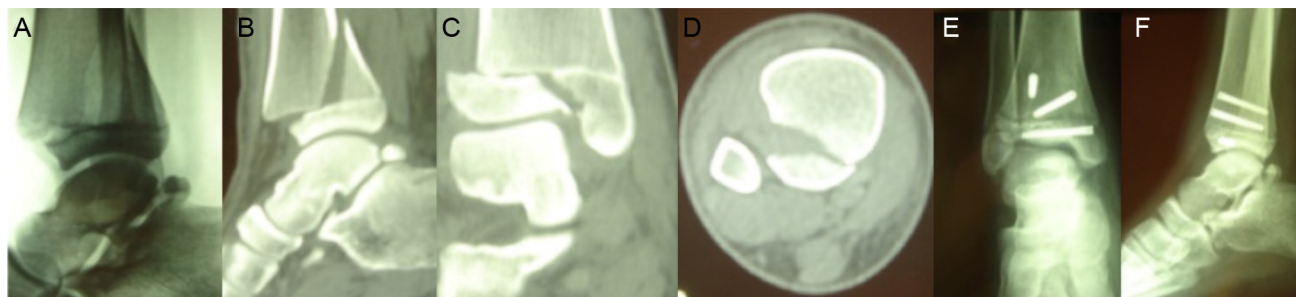


Figura 1 – A, radiografia de perfil de fratura triplanar do tornozelo direito; B, C e D, cortes sagital, coronal e axial de tomografia computadorizada do tornozelo direito; E e F, radiografia anteroposterior e perfil pós-operatória da fixação com parafusos de compressão.

A redução anatômica das fraturas deslocadas tipo II-IV de Salter-Harris habitualmente é difícil, com periósteo resistente e espesso, nas crianças e adolescentes. Muitas vezes a interposição desse tecido ou mesmo do feixe neurovascular no foco de fratura impede a redução fechada.¹⁰

Não há provas suficientes na literatura que indiquem a medida exata e tolerável para optar-se pelo tratamento conservador. No entanto, existem numerosas indicações de que a redução aberta e a fixação interna das fraturas desviadas reduzem muito o risco de fechamentos prematuros comparadas com a terapia conservadora.¹¹⁻¹³ Muitos estudos demonstram melhores resultados em longo prazo nos casos tratados com redução anatômica.¹⁴⁻¹⁶

A princípio, a redução aberta deve ser feita nas fraturas extra-articulares (tipo II Salter-Harris) com desvio do fragmento maior que do que 3mm, ou na impossibilidade de reposicionamento preciso devido a interposição. Nas fraturas intra-articulares a redução aberta é recomendada a partir de 2mm,¹⁴ alguns autores defendem a partir de 1mm.^{17,18}

A osteossíntese com parafusos paralelos à epífise e, sempre que possível, perpendiculares ao traço de fratura para compressão interfragmentária. Na situação de instabilidade, que necessite de passagem de implantes pelas placas de crescimento, esses devem ser feitos com fios de Kirschner de forma apenas temporária.^{14,17,18}

Habitualmente após a estabilização da tibia, a fíbula apresenta-se alinhada e estável; caso contrário, a fixação da fíbula com fio de Kirschner intramedular é suficiente.¹⁹

A fratura *biplanar* típica corresponde a avulsão óssea da borda anterior e lateral da tibia no plano frontal (fragmento de Tillaux Chaput), representa uma lesão ligamentar da *sin-desmose* anterior; os fragmentos devem ser anatomicamente reduzidos e a estabilização deve ser feita com um pequeno parafuso.³

A lesão *triplanar* também é articular e apresenta uma fratura adicional, perpendicular ao maléolo medial, resulta em uma cunha metafisária. Após a redução anatômica, a estabilização desses fragmentos adicionais é feita com parafusos de compressão paralelos à epífise.²⁰

O membro operado é imobilizado com uma tala suropodálica para o período de cicatrização das incisões cirúrgicas feridas durante sete a 10 dias. Após esse período a carga é liberada com bota protetora até completar quatro semanas de

pós-operatório. A carga total sem proteção é liberada com base nas queixas e no controle radiográfico.³

Fraturas do tálus

Extremamente raras devido à alta resiliência elástica desse osso, constituído em grande parte por cartilagem na infância.²¹ As séries publicadas mostram prevalência anual de 0,01 a 0,08% na população infantil.^{22,23} A fratura do colo é a mais frequente, é similar às dos adultos, classificadas por Hawkins;²⁴ seguido pelo corpo do tálus com mecanismo de trauma de alta. Finalmente, as fraturas da cabeça tálus geralmente são secundárias a luxação da articulação mediotársica (Chopart).²⁵

Já as fraturas tálares periféricas (processos lateral e posterior) são raríssimas e de difícil diagnóstico nessa faixa etária, requerem investigação por imagem precisa com auxílio de tomografia computadorizada; quando não tratadas resultam em pé doloroso e com limitação da articulação subtalar na idade adulta.²³

Fraturas centrais e periféricas do tálus foram classificadas por Marti,²⁶ sistema de classificação uniforme, que foi mais tarde adotado para adultos:

1. fraturas periféricas (processo lateral, processo posterior, cabeça)
2. fraturas centrais sem desvio (colo e corpo)
3. fraturas centrais com desvio ou luxação de uma articulação central (principalmente subtalar)
4. fraturas centrais multifragmentadas ou fraturas-luxações com a desvio de pelo menos duas articulações

Com aumento da idade do paciente (de cerca de 12 anos), o número de lesões de alta energia e, portanto, a gravidade da fratura aumentam claramente.^{27,28}

Devido à sua posição central entre perna e pé e à sua participação em três articulações essenciais, a pequenos desalinhamentos residuais, a congruências articulares, a pequenos fragmentos remanescentes articulares ou mesmo a osteossíntese inadequada, essas fraturas podem resultar em limitações consideráveis da função global do tornozelo e pé entre 27 e 38% dos casos, o que é bem descrito na literatura.²⁹⁻³⁵

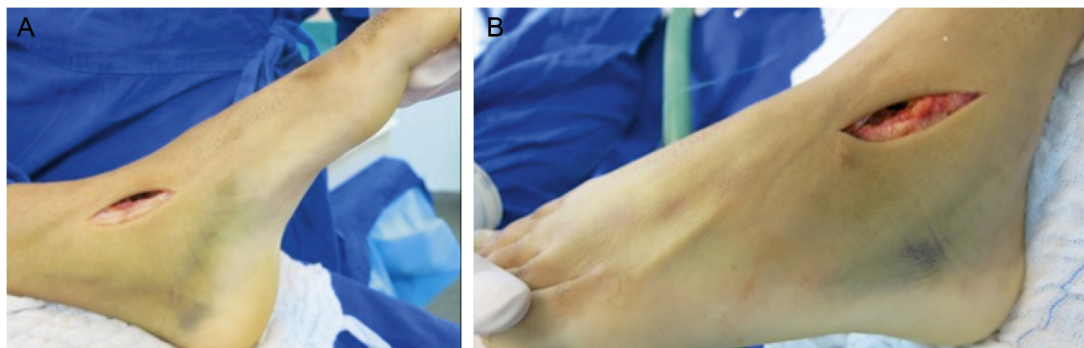


Figura 2 – A, via de acesso medial para tratamento cirúrgico de fratura do tálus; B, via de acesso lateral para tratamento cirúrgico de fratura do tálus.

Os maiores problemas surgem principalmente devido a desalinhamentos articulares ou desvios axiais, tipicamente com deformidade em varo do colo do tálus e consequente encurtamento da coluna medial do pé.³⁵

Evidência terapêutica

Tratamento não cirúrgico é recomendado apenas nas fraturas minimamente desviadas ou sem desvio.²¹ O tratamento de escolha em todas as fraturas tálares desviadas é redução anatômica e fixação interna estável; para uma visão suficiente do reposicionamento dos eixos anatômicos habitualmente são necessárias duas vias de acesso, uma medial e uma lateral³⁶ (fig. 2).

A osteossíntese deve ser feita com parafusos, equilibram a eficiência mecânica e minimizam a lesão as superfícies de cartilagem; em crianças menores fios de Kirschner cruzados permitem estabilidade adequada.³

Fragmentos osteocondrais são fixadas com cola de fibrina ou pinos absorvíveis.

A presença adicional de uma situação de instabilidade é devida a lesão capsuloligamentar ou cominuição óssea e, também, na situação crítica de tecidos, ao fixador externo.²¹

O risco de necrose avascular está relacionado as fraturas centrais, envolve alta energia de trauma e com o grau de desvio, apresenta incidência de 16% dos casos observados.^{27,37} Crianças menores de seis anos são as mais acometidas, principalmente quando diagnosticadas tardiamente.³⁷

O curso espontâneo de necrose do corpo do tálus na infância é geralmente bom, com uma remodelação gradual do tálus no decorrer de dois anos; não é, portanto, necessária retirada de carga por tempo prolongado no membro inferior acometido.³

Cirurgias corretivas de preservação articular podem melhorar o prognóstico, desde que em tempo oportuno. Sinais de osteoartrose são reportados em média dois anos após a fratura em até 17% dos pacientes.³⁸ Meier et al.³⁹ observaram, em longo prazo, necessidade de artrodese de tornozelo em 25%, numa média de 11 anos após a lesão.

Fraturas do calcâneo

Representam apenas 0,05-0,15% de todas as fraturas na infância. Apenas 5% de todas as fraturas do calcâneo ocorrem na infância. A idade de pico é entre 8 e 12 anos, os mecanismos de trauma mais prevalentes são quedas de altura ou acidentes de trânsito.^{40,41}

Há uma proporção maior de fraturas extra-articulares, em relação aos adultos.⁴²⁻⁴⁴ Fraturas extra-articulares afetam a tuberosidade do calcâneo e por vezes mostram um traço articular sem desvio da faceta posterior.⁴⁵ Para confirmar o diagnóstico e descartar acometimento intra-articular a tomografia é o melhor método de imagem.

Wiley e Profit⁴⁶ relataram um diagnóstico tardio em 43% das fraturas do calcâneo extra-articulares.

Em lactentes fraturas por estresse são descritas no início de marcha (*toddler's fracture*); nesse cenário as crianças se recusam a andar, depois de duas semanas a radiografia mostra esclerose óssea na tuberosidade do calcâneo tubérculo com cura espontânea.⁴⁷

A apófise da tuberosidade do calcâneo é visível na radiografia de perfil nas meninas entre cinco e 13 anos e nos meninos entre sete e 15 anos. Ocasionalmente, a fratura aguda da apófise é descrita e deve ser tratada com sutura.⁴⁸ O que difere da osteocondrose da apófise do calcâneo (doença de Sever), que é secundária a processo inflamatório ou sobrecarga.⁴⁵

Em adolescentes com prática esportiva, uma forma especial de lesão é a fratura por avulsão do tendão de calcâneo na borda posterossuperior da tuberosidade do calcâneo, que apresentam na radiografia sinal do “bico de pato”. Devido à pressão considerável da pele sobre o tendão de Aquiles, essa é uma emergência ortopédica que necessita de redução e fixação nas primeiras horas após a lesão.⁴²

Como sinal de plasticidade, Clint et al.⁴⁹ analisaram 227 calcâneos e observaram uma mudança significativa do ângulo de Böhler, a depender da idade. Até cinco anos valores médios foram de 15°, entre os cinco e 10 anos um aumento significativo até 55°; até atingir 37° aos 13 anos, valor muito semelhante aos do adulto. Duas séries retrospectivas mostraram bons resultados de longo prazo com tratamento conservador em fraturas intra-articulares desviadas.^{50,51} No

entanto, alterações degenerativas na articulação subtalar e encurtamento significativo do calcâneo foram observados após os 12 anos.⁴⁷

Ceccarelli et al.⁵¹ encontraram em adolescentes de 15 a 17 anos, com fraturas intra-articulares desviadas, resultados significativamente piores no tratamento conservador em relação ao tratamento cirúrgico.

Evidência terapêutica

Uma vez que a extensão exata de correção espontânea e a relevância clínica de desalinhamentos residuais nas fraturas do calcâneo na idade pediátrica não são conhecidos, em geral são recomendadas a redução aberta e a fixação interna.^{2,30,33,52}

Em adolescentes acima de 15 anos, os mesmos critérios de adultos são aplicados: desvio articular >1 mm, alargamento ou perda da altura de mais de 20%, em comparação com o lado oposto.⁵³

Nas fraturas de traço simples a redução incruenta e a fixação percutânea com fios de Kirschner ou parafuso são uma opção.

Quando os implantes interferem com a fase de crescimento, o uso de placas de baixo perfil na parede lateral (fig. 3) apresenta resultados bons e excelentes em séries recentes.^{2,30,52,54}

A retirada de carga no membro afetado deve respeitar seis semanas.

Fraturas-luxações de Chopart e Lisfranc

O mecanismo mais prevalente é o trauma direto, como lesões por esmagamento, queda de objetos e acidentes de trânsito.⁴⁴

A avaliação clínica atenta (equimose plantar) é um pré-requisito indispensável para o reconhecimento dessas lesões raras. A síndrome compartimental tem de ser excluída por medições diretas de pressão, principalmente em pacientes inconscientes.

A investigação radiográfica inclui incidências: perfil, dorso-plantar com 30° de inclinação cefálica (mediotársica) ou 20° de inclinação cefálica (Lisfranc) e oblíqua com inclinação para plantar a 45°.³

Uma vez que essas lesões ainda são frequentemente subestimadas, a complementação com tomografia computadorizada é útil para o diagnóstico correto e planejamento cirúrgico adequados.^{20,29,48}

Fratura cuboide é rara em adultos e em crianças é muito incomum. Estudos publicados relataram que essas fraturas representam até 5% de todas as fraturas do tarso.²¹

A experiência com fraturas cuboide desviadas na população pediátrica é limitada a relatos de casos.^{10,14,15,21,24,27,29,42} Essas lesões resultam frequentemente de subluxação ou luxação na articulação de Chopart, pois geralmente estão associadas com outras fraturas de pé.^{4,12,14,20,27}

O cuboide desempenha um papel importante na manutenção do comprimento e a flexibilidade da coluna lateral do pé; portanto, o tratamento cirúrgico das fraturas desviadas do cuboide é geralmente feito para evitar o encurtamento da coluna lateral, incongruência articular, deformidades de abdução e artrite pós-traumática.^{27,42,51}

Zwipp et al.³³ relatam uma luxação de Chopart (transtalar/transcuboidal) combinada em criança de oito anos, tratada no início de 1990. Em outro relato, somente a fratura do colo do tálus foi reconhecida e estabilizada com fios de Kirschner.



Figura 3 – A e B, radiografia de perfil do pé e axial do calcâneo; C e D, cortes coronal e axial oblíquo do pé; E e F, radiografia anteroposterior e perfil pós-operatória da fixação com placa e parafusos de compressão; G e H, radiografia de perfil do pé e axial do calcâneo no pós-operatório tardio.

Esse paciente desenvolveu osteoartrose pós-traumática, tanto no articulação talonavicular como na calcâneo cuboídea, e foi submetido a tríplice artrodese três anos após a lesão.¹⁷

As lesões mediotársicas habitualmente apresentam-se associadas a lesões ligamentares,⁵⁵ devido ao mecanismo de trauma envolvido, em abdução ou adução forçada do antepé contra o retropé. Os estudos mostram que juntamente com as fraturas por compressão de uma coluna (calcaneocuboídea ou talonavicular) há instabilidade ou fratura avulsão na coluna contralateral.²⁵

Evidência terapêutica

Os achados de longo prazo no tratamento conservador dessas lesões revelam não haver compensação e remodelação adequada ao longo do crescimento da criança.^{44,56,57} Em particular, uma tentativa de redução fechada e fixação com fios de Kirschner percutâneos observa-se desalinhamentos sutis residuais ou redução incompleta que impactam negativamente nos resultados finais devido a deformidades dolorosas.^{3,21}

O tratamento de escolha é a redução aberta, reconstruir as superfícies articulares, restaurar as relações de eixo e estabilização (fig. 4).

A fixação do componente ósseo é individual e dependente do padrão de fratura e da instabilidade ligamentar concomitante

Muitas vezes a transfixação articular temporária por quatro a seis semanas pode ser necessária.¹⁹

A osteossíntese com fios de Kirschner parece suficiente para a estabilização de fraturas do cuboide em crianças. Quando houver grande encurtamento do cuboide, enxerto de osso é usado para manter o comprimento da coluna lateral.^{10,21,24,42}

As luxações de Lisfranc também devem ser reduzidas anatomicamente e estabilizadas com fios de Kirschner transarticulares temporários. O ponto de partida para a correta redução é o segundo raio, base do segundo metatarso e cuneiforme intermédio.

Fraturas dos metatarsos e dedos do pé

Entre 70 e 90% de todas as fraturas do pé em crianças envolvem os metatarsos e dedos dos pés, que geralmente apresentam baixas taxas de complicações.^{1,58,59}

Nas fraturas metatarsais isoladas o desvio habitualmente é pequeno e se deve à ação do músculos interósseos e inserções ligamentares deslocados, de modo que a opção pelo tratamento conservador é segura.

O mesmo se aplica as fraturas de dois metatarsos com pequeno desvio na mesma direção com articulações tarsometatarsais estáveis; mínimo encurtamento e desvio no plano sagital não impactam negativamente nos resultados tardios.³

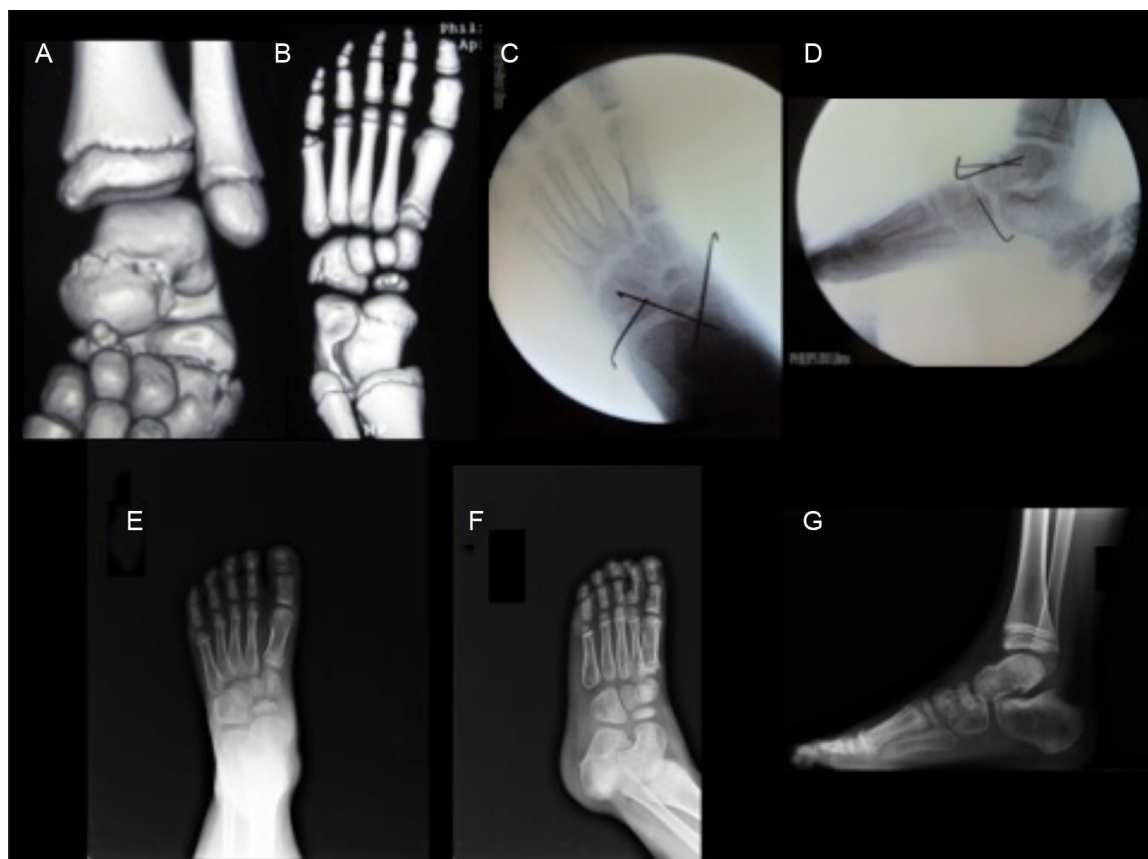


Figura 4 – A e B, reconstrução 3D de tomografia computadorizada que evidencia fratura com desvio da transição colo/cabeça do tálus e encurtamento da coluna lateral devido a fratura do cuboide; C e D, radiografia anteroposterior e de perfil pós-operatória de fixação com fios de Kirschner das fraturas do cuboide e do tálus; E, F e G, radiografia anteroposterior, de perfil e oblíqua do pé no pós-operatório tardio.

A apófise da base do 5° metatarso é visível em meninas entre 10 e 12 anos e nos meninos entre 12 e 15 anos. A apofisite de Iselin é autolimitada e deve ser tratada com a imobilização de curta duração (três semanas).

Evidência terapêutica

Desvios com o contato cortical são, em princípio, elegíveis para tratamento não cirúrgico; contudo, um desvio do eixo de mais de 20° ou instabilidade associada são mais bem tratados com redução aberta e fios de Kirschner intramedulares anterógrados, especialmente em crianças com mais de 12 anos.

Já as fraturas por avulsão desviadas da base do 5° metatarso, diferentemente da apofisite de Iselin, devem ser reduzidas com tensão de banda.²⁰

As fraturas intra-articulares ou condilares das falanges são decorrentes de mecanismo de trauma direto. A redução anatômica é particularmente importante no 1° e 5° dedos, para evitar a déficit de crescimento ou artrose metatarsalangeana precoce.

Fraturas dos dedos centrais são realinhadas e protegidas com talas e calçados que evitem a dorsiflexão durante a marcha.

Fraturas da falange distal em combinação com lacerações na pele ou hematoma subungueal são consideradas fraturas expostas, devem ser tratadas com as devidas precauções, a fim de evitar osteomielite.⁶⁰

Como regra as fraturas dos metatarsos são protegidas de carga por quatro semanas e das falanges por três semanas.

Lesões complexas

O termo lesões complexas do tornozelo e pé é reservado para fraturas que envolvem danos graves dos tecidos moles, lesões

vasculares e nervosas, geralmente com um acometimento articular dos tecidos ósseos e associadas a um alto risco de complicações.^{27,55}

As principais causas dessa lesões em crianças são acidentes de trânsito, queda de altura e acidentes com bicicleta.^{60,61}

Em adultos existe protocolo padronizado para o manejo dos trauma complexos para atingir resultados funcionais ótimos. Na faixa etária pediátrica o cenário é diferente, principalmente devido à menor frequência dessa tipo de lesão, à grande porcentagem de radiolusência esquelética e à cobertura de tecidos moles mais resistentes; portanto, é de fundamental importância um algoritmo de tratamento preciso também para a faixa etária pediátrica⁶² (fig. 5).

A decisão terapêutica será baseada na extensão total das lesões avaliadas pelo sistema desenvolvido por Zwipp et al.⁵⁷

O sistema considera o número de regiões do pé acometidas (região do tornozelo, tálus, calcâneo, articulação de Chopart, articulação de Lisfranc e antepé), assim como o grau de lesão dos tecidos moles (abertas ou fechadas), de acordo com a descrição de Tscherne e Oestern; cada região topográfica acometida recebe de 1 a 3 pontos para a lesão dos tecidos moles e para desenvolvimento ou amputação traumática parcial são designados 4 pontos. Uma pontuação igual a 5 ou maior representa critério para diagnóstico de trauma complexo do tornozelo e pé.⁵⁷

As complicações reportadas são de 27,5%, como infecção superficial, síndrome compartimental, necrose dos tecidos moles, distúrbio de crescimento ósseo, não união e osteoartrite pós-traumática. Em contraste com adultos, é importante reportar que as fraturas expostas na infância não excluem síndrome compartimental; ao redor de 50% dos pacientes que apresentaram síndrome compartimental apresentam fratura exposta.⁶²

Os resultados funcionais finais reportados mostram média de 82,3 (59-100) pontos para a pontuação Aofas.⁶²

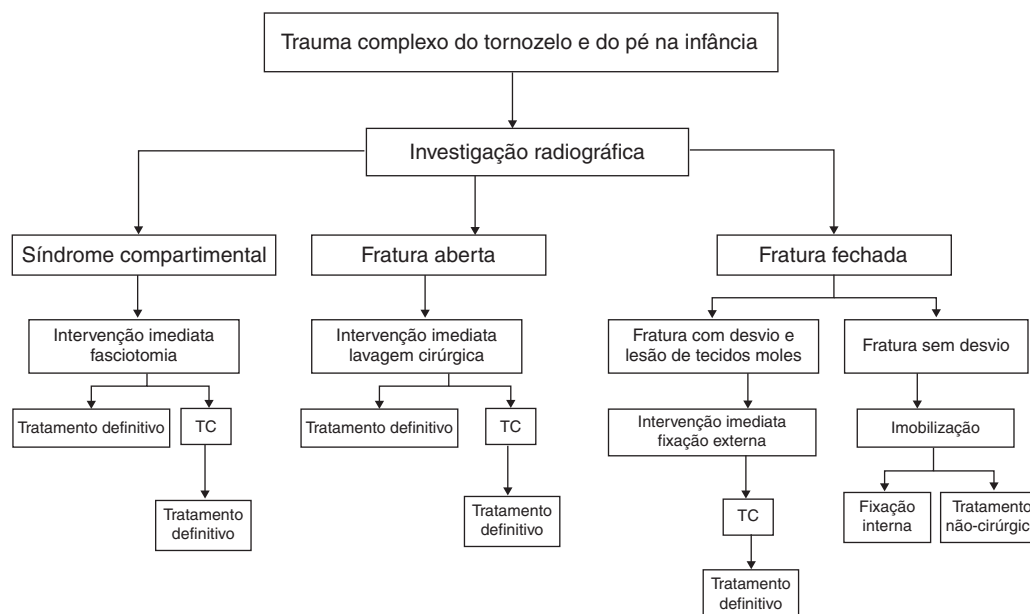


Figura 5 – Algoritmo de tratamento das lesões complexas do tornozelo e pé na infância.

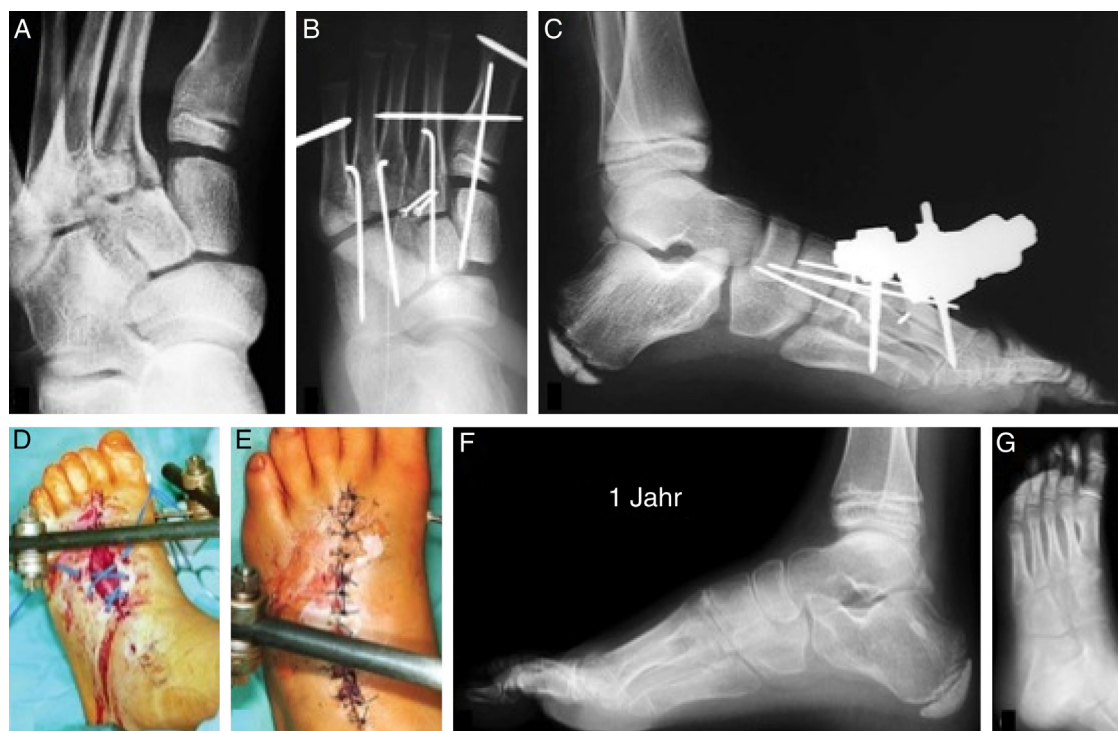


Figura 6 – A, radiografia anteroposterior do pé que evidencia fratura-luxação da tarsometatársica; B e C, radiografia anteroposterior e de perfil pós-operatória de fixação com fios de Kirschner e auxílio do fixador externo; D e E, aspecto clínico pós-operatório que evidencia lesão da cobertura cutânea; F e G, radiografia de perfil e anteroposterior do pé no pós-operatório tardio.

Evidência terapêutica

No politraumatizado o tratamento é estagiado: medidas de suporte de vida na emergência, desbridamento completo e extensa lavagem, associados a fixação externa estável. Após a estabilização das funções vitais segue o segundo tempo, com tratamento definitivo das fraturas que dependerá do padrão individual.³

Evitar infecção, preservar ou restaurar condições de tecidos moles e restabelecer o alinhamento ósseo e a redução articular são princípios importantes para o tratamento do trauma complexo do pé e tornozelo.⁶²

Aos 12 anos o esqueleto está maduro em 96% das meninas e em 88% dos meninos, respectivamente. Nos pacientes mais jovens com grande proporção de área de cartilagem nas superfícies articulares o fundamental no tratamento é restabelecer o comprimento, a altura, largura e rotação; abaixo de 12 anos a estabilização com fios de Kirschner é suficiente. Nos casos com grande instabilidade o auxílio do fixador externo é fundamental⁶² (fig. 6). Em pacientes acima dessa idade, restabelecer a redução articular anatômica também é obrigatório.⁵⁷

Durante a cirurgia de emergência não é permitido consumir tempo cirúrgico com desafios de reconstrução; o tratamento definitivo é planejado após recuperação dos tecidos moles e diagnóstico completo com auxílio da tomografia computadorizada. A reconstrução das articulações é feita com apoio de placas e parafusos especiais.⁶²

Fator decisivo para o prognóstico é uma cobertura cutânea segura e definitiva, que envolva todos os recursos da microcirurgia reconstrutiva, incluindo retalhos livres.⁶²

Mesmo nas amputações totais ou subtotais do pé, em casos selecionados os reimplantes se justificam, uma vez que o sucesso funcional relatado no pequeno número de casos é mais favorável do que em adultos. Entretanto, nesse cenário a decisão entre o salvamento de membro ou o reimplante é baseada na soma das lesões e no princípio *life before limb*.⁵⁴

Conclusões para a prática clínica

As fraturas maleolares e dos ossos do pé na faixa etária pediátrica apresentaram, na última década, aumento na prevalência e na gravidade. O diagnóstico por meio da investigação por imagem sofisticada permite decisão terapêutica mais adequada. Os princípios de tratamento atuais indicam tendência ao tratamento cirúrgico para minimizar as complicações mais frequentes, como síndrome compartimental, distúrbios de crescimento ósseo, deformidades tridimensionais, necrose avascular e osteoartrose pós-traumática precoce.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- Crawford AH, Al-Sayyad MJ. Fractures and dislocations of the foot and ankle. In: Green NE, Swiontkowski MF, editors. *Skeletal trauma in children*. Philadelphia: Saunders; 2003. p. 516-37.
- Petit CJ, Lee BM, Kasser JR, Kocher MS. Operative treatment of intraarticular calcaneal fractures in the pediatric population. *J Pediatr Orthop*. 2007;27(8):856-62.
- Rammelt S, Schneiders W, Fitze G, Zwipp H. Foot and ankle fractures in children. *Orthopade*. 2013;42(1):45-54.
- Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. *Arch Surg*. 1950;60(5):957-85.
- Dias LS, Tachdjian MO. Physeal injuries of the ankle in children: classification. *Clin Orthop Relat Res*. 1978;(136):230-3.
- Aitken AP. The end results of the fractured distal tibial epiphysis. *J Bone Joint Surg*. 1936;3:685-91.
- Salter RB, Harris WR. Injuries involving the epiphyseal plate. *J Bone Joint Surg Am*. 1963;45:587-622.
- Peterson HA. Physeal fractures: part 2. Two previously unclassified types. *J Pediatr Orthop*. 1994;14:431-8.
- von Laer L. The uncompleted in growth: the transitional fracture of the distal tibia (author's transl). *Unfallheilkunde*. 1981;84(9):373-81.
- Grace DL. Irreducible fracture-separations of the distal tibial epiphysis. *J Bone Joint Surg Br*. 1983;65(2):160-2.
- Kling TF Jr, Bright RW, Hensinger RN. Distal tibial physeal fractures in children that may require open reduction. *J Bone Joint Surg Am*. 1984;66(5):647-57.
- Leary JT, Handling M, Talerico M, Yong L, Bowe JA. Physeal fractures of the distal tibia: predictive factors of premature physeal closure and growth arrest. *J Pediatr Orthop*. 2009;29(4):356-61.
- Rohmiller MT, Gaynor TP, Pawelek J, Mubarak SJ. Salter-Harris I and II fractures of the distal tibia: does mechanism of injury relate to premature physeal closure? *J Pediatr Orthop*. 2006;26(3):322-8.
- Ertl JP, Barrack RL, Alexander AH, VanBuecken K. Triplane fracture of the distal tibial epiphysis. Long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 1988;70(7):967-76.
- Santos AL, Demange MK, Prado MP, Fernandes TD, Giglio PN, Hintermann B. Cartilage lesions and ankle osteoarthritis: review of the literature and treatment algorithm. *Rev Bras Ortop*. 2014;49(6):565-72.
- Rapariz JM, Ocete G, González-Herranz P, López-Mondejar JA, Domenech J, Burgos J, et al. Distal tibial triplane fractures: long-term follow-up. *J Pediatr Orthop*. 1996;16(1):113-8.
- Cottalorda J, Béranger V, Louahem D, Camilleri JP, Launay F, Diméglio A, et al. Salter-Harris Type III and IV medial malleolar fractures: growth arrest: is it a fate? A retrospective study of 48 cases with open reduction. *J Pediatr Orthop*. 2008;28(6):652-5.
- Schurz M, Binder H, Platzer P, Schulz M, Hajdu S, Vécsei V. Physeal injuries of the distal tibia: long-term results in 376 patients. *Int Orthop*. 2010;34(4):547-52.
- Zwipp H, Dahlen C, Holch M, Rammelt S. Malleolarfrakturen und Frakturen des Fußskelettes im Kindesalter. *OP-Journal*. 1999;15:160-7.
- Godoy-Santos AL, Albuquerque DM, Diniz-Fernandes T, Rammelt S. Fracture of the talar neck associated with a compression fracture of the calcaneocuboid joint in a 5-year-old child: a case report. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2013;133(9):1267-71.
- Draijer F, Havemann D, Bielstein D. Injury analysis of pediatric talus fractures. *Unfallchirurg*. 1995;98(3):130-2.
- Leibner ED, Simanovsky N, Abu-Sneinah K, Nyska M, Porat S. Fractures of the lateral process of the talus in children. *J Pediatr Orthop B*. 2001;10(1):68-72.
- Hawkins LG. Fractures of the neck of the talus. *J Bone Joint Surg Am*. 1970;52(5):991-1002.
- Rammelt S, Grass R, Schikore H, Zwipp H. Injuries of the Chopart joint. *Unfallchirurg*. 2002;105(4):371-83.
- Marti R. Talus und Calcaneusfrakturen. In: Weber BG, Brunner C, Freuler F, editors. *Die Frakturenbehandlung bei Kindern und Jugendlichen*. Berlin Heidelberg New York: Springer; 1974.
- Eberl R, Singer G, Schalamon J, Hausbrandt P, Hoellwarth ME. Fractures of the talus - Differences between children and adolescents. *J Trauma*. 2010;68(1):126-30.
- Schwarz N, Gebauer M. Fractures of the talus in children. *Unfallheilkunde*. 1983;86(5):212-21.
- Jensen I, Wester JU, Rasmussen F, Lindequist S, Schantz K. Prognosis of fracture of the talus in children. 21 (7-34)-year follow-up of 14 cases. *Acta Orthop Scand*. 1994;65(4):398-400.
- Linhart WE, Höllwarth ME. Fractures of the child's foot. *Orthopade*. 1986;15(3):242-50.
- Rammelt S, Barthel S, Biewener A, Gavlik JM, Zwipp H. Calcaneus fractures. Open reduction and internal fixation. *Zentralbl Chir*. 2003;128(6):517-28.
- Sakaki MH, Saito GH, de Oliveira RG, Ortiz RT, Silva JS, Fernandes TD, et al. Epidemiological study on talus fractures. *Rev Bras Ortop*. 2014;49(4):334-9.
- Thermann H. Fuß. In: Weinberg A, Tscherne H, editors. *Tscherne Unfallchirurgie Unfallchirurgie im Kindesalter*. Berlin Heidelberg New York: Springer; 2006. p. 809-21.
- Zwipp H, Ranft T. Malunited juvenile fractures in the foot region. *Orthopade*. 1991;20(6):374-80.
- Zwipp H, Rammelt S. Korrektüreingriffe nach Verletzungen des kindlichen Fußes. In: Weinberg A, Tscherne H, editors. *Tscherne Unfallchirurgie Unfallchirurgie im Kindesalter*. Berlin Heidelberg New York: Springer; 2006. p. 822-52.
- Cronier P, Talha A, Massin P. Central talar fractures - Therapeutic considerations. *Injury*. 2004;35 Suppl 2: SB10-22.
- Rammelt S, Zwipp H, Gavlik JM. Avascular necrosis after minimally displaced talus fracture in a child. *Foot Ankle Int*. 2000;21(12):1030-6.
- Smith JT, Curtis TA, Spencer S, Kasser JR, Mahan ST. Complications of talus fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 2010;30(8):779-84.
- Meier R, Krettek C, Griensven M. Fractures of the talus in the pediatric patient. *Foot Ankle Surg*. 2005;11(1):5-10.
- Jonasch E, Bertel E. Injuries in children up to 14 years of age. Medico-statistical study of over 263,166 injured children. *Hefte Unfallheilkd*. 1981;150:1-146.
- Schantz K, Rasmussen F. Good prognosis after calcaneal fracture in childhood. *Acta Orthop Scand*. 1988;59(5):560-3.
- Inokuchi S, Usami N, Hiraishi E, Hashimoto T. Calcaneal fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1998;18(4):469-74.
- Schmidt TL, Weiner DS. Calcaneal fractures in children. An evaluation of the nature of the injury in 56 children. *Clin Orthop Relat Res*. 1982;(171):150-5.
- Wiley JJ. Tarso-metatarsal joint injuries in children. *J Pediatr Orthop*. 1981;1(3):255-60.
- Cole RJ, Brown HP, Stein RE, Pearce RG. Avulsion fracture of the tuberosity of the calcaneus in children. A report of four cases and review of the literature. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77(10):1568-71.
- Wiley JJ, Proffitt A. Fractures of the os calcis in children. *Clin Orthop Relat Res*. 1984;(188):131-8.
- Schindler A, Mason DE, Allington NJ. Occult fracture of the calcaneus in toddlers. *J Pediatr Orthop*. 1996;16(2):201-5.

47. Jung ST, Cho SB, Kim MS, Lee JJ, Lee JH. Calcaneal apophyseal fractures in young athletes: two case reports. *J Pediatr Orthop B*. 2008;17(1):11-4.
48. Clint SA, Morris TP, Shaw OM, Oddy MJ, Rudge B, Barry M. The reliability and variation of measurements of the os calcis angles in children. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92(4):571-5.
49. Brunet JA. Calcaneal fractures in children. Long-term results of treatment. *J Bone Joint Surg Br*. 2000;82(2):211-6.
50. Ceccarelli F, Faldini C, Piras F, Giannini S. Surgical versus non-surgical treatment of calcaneal fractures in children: a long-term results comparative study. *Foot Ankle Int*. 2000;21(10):825-32.
51. Summers H, Ann Kramer P, Benirschke SK. Pediatric calcaneal fractures. *Orthop Rev (Pavia)*. 2009;1(1):e9.
52. Yu GR, Zhao HM, Yang YF, Zhou JQ, Li HF. Open reduction and internal fixation of intra-articular calcaneal fractures in children. *Orthopedics*. 2012;35(6):e874-9.
53. Schneidmueller D, Dietz HG, Kraus R, Marzi I. Calcaneal fractures in childhood: a retrospective survey and literature review. *Unfallchirurg*. 2007;110(11):939-45.
54. Zwipp H. *Chirurgie des Fußes*. Berlin Heidelberg New York: Springer; 1994.
55. Tomaschewski HK. Results in the treatment of post-traumatic growth abnormalities of the foot in children and adolescents. *Beitr Orthop Traumatol*. 1975;22(2):90.
56. Zwipp H, Dahlen C, Randt T, Gavlik JM. Complex trauma of the foot. *Orthopade*. 1997;26(12):1046-56.
57. Johnson GF. Pediatric Lisfranc injury: bunk bed fracture. *AJR Am J Roentgenol*. 1981;137(5):1041-4.
58. Owen RJ, Hickey FG, Finlay DB. A study of metatarsal fractures in children. *Injury*. 1995;26(8):537-8.
59. Noonan KJ, Saltzman CL, Dietz FR. Open physeal fractures of the distal phalanx of the great toe. A case report. *J Bone Joint Surg Am*. 1994;76(1):122-5.
60. Loder RT, Brown KL, Zaleske DJ, Jones ET. Extremity lawn-mower injuries in children: report by the Research Committee of the Pediatric Orthopaedic Society of North America. *J Pediatr Orthop*. 1997;17(3):360-9.
61. Vosburgh CL, Gruel CR, Herndon WA, Sullivan JA. Lawn mower injuries of the pediatric foot and ankle: observations on prevention and management. *J Pediatr Orthop*. 1995;15(4):504-9.
62. Eberl R, Ruttensstock EM, Singer G, Brader P, Hoellwarth ME. Treatment algorithm for complex injuries of the foot in paediatric patients. *Injury*. 2011;42(10):1171-8.